

# XXVIII CONGRESSO NAZIONALE DI SCIENZE MERCEOLOGICHE

**Firenze 21-23 Febbraio 2018**



## **Copyright**

Titolo del libro: Atti del Congresso AISME 2018

Autore: Laboratorio Phytolab (Pharmaceutical, Cosmetic, Food supplement Technology and Analysis) – DiSIA Università degli Studi di Firenze

© 2018, Università degli Studi di Firenze

© 2018, PIN Polo Universitario Città di Prato

TUTTI I DIRITTI RISERVATI. La riproduzione, anche parziale e con qualsiasi mezzo, non è consentita senza la preventiva autorizzazione scritta dei singoli Autori.

**ISBN: 978-88-943351-0-1**

## Presidente del Congresso

Prof. Bruno Notarnicola	<i>Presidente Aisme</i>
-------------------------	-------------------------

## Comitato scientifico

Prof. Bruno Notarnicola	<i>Presidente Aisme</i>
Prof. Riccardo Beltramo	<i>Università di Torino</i>
Prof. Alessandro Ruggieri	<i>Università della Tuscia</i>
Prof. Fabrizio D'Ascenzo	<i>Sapienza - Università di Roma</i>
Prof. Giovanni Lagioia	<i>Università di Bari</i>
Prof. Maria Claudia Lucchetti	<i>Università Roma Tre</i>
Prof. ssa Anna Morgante	<i>Università di Chieti</i>
Prof Giuseppe Tassielli	<i>Università di Bari</i>
Prof,ssa Maria Francesca Renzi	<i>Università Roma Tre</i>
Prof.ssa Roberta Salomone	<i>Università di Messina</i>
Prof.ssa Angela Tarabella	<i>Università di Pisa</i>
Dott. Stefano Alessandri	<i>Università di Firenze</i>
Prof.ssa Patrizia Pinelli	<i>Università di Firenze</i>
Prof.ssa Annalisa Romani	<i>Università di Firenze</i>

## Comitato organizzativo

Prof.ssa Annalisa Romani	<i>Università di Firenze</i>
Prof.ssa Patrizia Pinelli	<i>Università di Firenze</i>
Prof.ssa Nadia Mulinacci	<i>Università di Firenze</i>
Dott. Stefano Alessandri	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Maria Francesca Belcaro	<i>Pin – Polo Universitario Città di Prato</i>
Dott.ssa Michela Magnolfi	<i>Pin – Polo Universitario Città di Prato</i>
Dott.ssa Margherita Campo	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Manuela Ciani Scarnicci	<i>Uniecampus</i>
Dott.ssa Francesca Ieri	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Claudia Masci	<i>Pin – Polo Universitario Città di Prato</i>
Ing. Luca Mattesini	<i>Pin – Polo Universitario Città di Prato</i>
Dott.ssa Arianna Scardigli	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Silvia Urciuoli	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Pamela Vignolini	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Chiara Vita	<i>Pin – Polo Universitario Città di Prato</i>

## Editorial board meeting

Prof.ssa Annalisa Romani	<i>Università di Firenze</i>
Prof.ssa Roberta Bernini	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Margherita Campo	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Manuela Ciani Scarnicci	<i>Uniecampus</i>
Dott.ssa Francesca Ieri	<i>Università di Firenze</i>
Prof.ssa Patrizia Pinelli	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Arianna Scardigli	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Pamela Vignolini	<i>Università di Firenze</i>
Dott.ssa Chiara Vita	<i>Pin – Polo Universitario Città di Prato</i>



The Eco-Ethical Company





**PIN**

POLO  
UNIVERSITARIO  
CITTÀ DI PRATO

SERVIZI DIDATTICI  
E SCIENTIFICI  
PER L'UNIVERSITÀ  
DI FIRENZE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE

**XXVIII CONGRESSO NAZIONALE  
DI  
SCIENZE MERCEOLOGICHE**

*Atti del Congresso*

Firenze, 21-23 febbraio 2018

## **Copyright**

Titolo del libro: Atti del Congresso AISME 2018

Autore: Laboratorio Phytolab (Pharmaceutical, Cosmetic, Food supplement Technology and Analysis) – DiSIA Università degli Studi di Firenze

© 2018, Università degli Studi di Firenze

© 2018, PIN Polo Universitario Città di Prato

TUTTI I DIRITTI RISERVATI. La riproduzione, anche parziale e con qualsiasi mezzo, non è consentita senza la preventiva autorizzazione scritta dei singoli Autori.

**ISBN: 978-88-943351-0-1**

## Caratterizzazione ed uso di estratti vegetali e pigmenti naturali per il settore arredo, arredotessile e moda

<sup>2</sup>Vita C., <sup>1</sup>Scardigli A., <sup>1</sup>Vignolini P., <sup>2</sup>Cassiani C., <sup>1</sup>Romani A.

<sup>1</sup>Phytolab-DiSIA Università degli Studi di Firenze Via Ugo Schiff 6 50019 Sesto F.no (Firenze)

<sup>2</sup>QuMAP-PIN Polo Universitario Città di Prato Piazza G. Ciardi 25 59100 Prato

[chiara.vita@pin.unifi.it](mailto:chiara.vita@pin.unifi.it)

[arianna.scardigli@unifi.it](mailto:arianna.scardigli@unifi.it)

[pamela.vignolini@unifi.it](mailto:pamela.vignolini@unifi.it)

[chcassiani@libero.it](mailto:chcassiani@libero.it)

[annalisa.romani@unifi.it](mailto:annalisa.romani@unifi.it)

**Parole chiave:** *pigmenti naturali; sostenibilità; materiali innovativi*

La ricerca condotta sulla caratterizzazione di specie officinali locali e/o autoctone, quali *Daphne*, *Elicriso*, *Reseda*, *Robbia*, *Castagno* e *Vite*, ha l'obiettivo di individuare le molecole bioattive presenti e di valorizzarne la multifunzionalità d'uso, come la loro applicabilità in attività legate alla tradizione tessile e arredotessile artigianale locale e la loro capacità di conferire funzionalità diverse agli stessi prodotti (proprietà antitarmiche (3), antimicrobiche e anti-UV (1,2)). Ulteriore attività sviluppata in questo lavoro è stata relativa all'ottenimento di fibre e fibre pigmentate utilizzabili anche in associazione con molecole pigmentanti estratte dalle specie sopra indicate, per la realizzazione di accessori moda innovativi ed ecosostenibili e di materiali per imballaggio e confezionamento di prodotti ad elevato valore aggiunto. In epoca del consumismo, i prodotti naturali sono stati sostituiti nella maggior parte dei casi con quelli chimici di sintesi, più reperibili ed economici anche se ad elevato impatto ambientale e tossicità per l'uomo. Recentemente, nel rispetto dei parametri di sostenibilità ecologica, la cultura aziendale sta prediligendo il recupero dei metodi tradizionali di tintura e mordenzatura cercando di implementare oltre a tecnologie green, il recupero o riutilizzo di materie prime naturali o di scarto. A tal proposito in questo lavoro, tra le specie vegetali dalle quali estrarre principi naturali pigmentanti, sono state prese in considerazione la specie *Castanea sativa* Mill., per la presenza di tannini idrolizzabili già ampiamente utilizzati in passato sia nel processo di mordenzatura che in quello tintorio ed estratti naturali, ottenuti da foglie di *Daphne gnidium* L., radice di *Rubia peregrina* L. e *Rubia tinctorum* L. e parti aeree di *Helichrysum italicum* Roth Don, da impiegare come tinture naturali da applicare su diversi tessuti mordenzati con tannini (lino, cotone, lana). È stato inoltre implementato l'utilizzo di scarti del settore vitivinicolo quali *vinacciolo* e *bucce d'uva* per ottenere pigmenti e fibre utilizzabili anche nel settore della bioedilizia. Le diverse specie vegetali sono state sottoposte a processo di estrazione green e concentrazione industriale (4). Tutte le frazioni ottenute sono state analizzate per via cromatografica HPLC/DAD/ESI-MS allo scopo di individuare e quantificare i singoli composti presenti, alcuni responsabili delle attività pigmentanti e di alcune proprietà come ad esempio quelle antiossidanti, antimicotiche o antimicrobiche e anti-UV. Alcune delle attività sopra riportate sono state svolte in collaborazione con N.E.S. S.r.l. e Pasini Tecnologia, aziende che si occupano di implementazione di tecnologie green per l'ottenimento di polveri e di filler vegetali da materiali di riciclo anche nei settori innovativi dei materiali per bioedilizia e con due start-up giovanili quali PIGMENTO e VEGEA, attive nella produzione e inserimento nel mercato di prodotti innovativi quali ecopelli, pelli vegetali e pigmenti anallergici da economia circolare.

## Introduzione

I maggiori paesi produttori di vino con una produzione annua di milioni di tonnellate di sottoprodotti vinicoli sono: Italia, Francia, Spagna, USA, Cina e Australia. Tali paesi inevitabilmente risultano essere anche i maggiori produttori di scarti di produzione del settore vitivinicolo, che comprendono vinacce, raspi ecc... La vinaccia è considerata uno dei reflui a tasso inquinante fra i più elevati nell'ambito dell'industria agroalimentare e per tale motivo il loro smaltimento ed i processi depurativi, ai quali sono sottoposte, sono stati oggetto di numerosi studi volti a determinare la riduzione dell'impatto ambientale e valutare il possibile utilizzo come materia prima seconda in settori quali alimentare, fitoterapico e cosmetico. L'impiego di tali matrici, nei settori precedentemente menzionati, è stato possibile grazie ai risultati ottenuti da numerosi studi, i quali hanno evidenziato che i composti polifenolici presenti nella specie *vitis* ed in particolare i tannini condensati ed idrolizzabili risultano avere comprovata capacità antiossidante ed antimicrobica. In particolare il presente studio ha previsto la valorizzazione degli scarti di produzione vitivinicola (vinaccia, raspi e vinacciolo), olivicola (sanse esauste, fibra del nocciolino) e del castagno come scarto della produzione del settore legno e l'esauito post produzione di tannini da concia, attraverso un nuovo processo di fabbricazione di una pelle ecologica artificiale che può essere utilizzato nel settore del fashion, design, arredo e packaging ma anche di nuovi materiali coprenti sostenibili per applicazioni innovative nel settore della bioedilizia. In particolare per questo lavoro la matrice di scarto del settore vitivinicolo è stata impiegata per la realizzazione di pelli ecologiche, che si contrappone molto al concetto di produzione di pelli da fonte animali, che presenta particolari criticità sia economiche che ambientali. Come è noto infatti il processo di concia risulta avere un forte impatto ambientale che ha spinto addirittura a delle restrizioni normative relative all'uso del cromo in quanto è stato scientificamente provato che tale metallo pesante presenta un elevato impatto anche per la salute umana. Ulteriore aspetto ampiamente discusso è relativo alla problematica etica legata all'utilizzo di capi animali o di specie animali, anche in estinzione, utilizzate per la produzione di pellame per capi o accessori di consumo di elite. A tale problema il settore ha cercato di ovviare effettuando la produzione di pelli sintetiche di origine petrolchimica, aumentando così l'impatto che tale lavorazione ha sull'ambiente. Ulteriore obiettivo del lavoro è stato quello di valorizzare materiali e principi naturali ottenuti con processi sostenibili sia dal punto di vista economico che ambientale che possa portare alla progettazione di nuovi prototipi/prodotti volti a garantire un benessere su misura progettabile per qualsiasi ambiente ed esigenza. L'utilizzo di molecole bioattive di natura polifenolica ad elevate capacità antiossidanti, antiradicaliche e naturalmente pigmentanti, ottenuti da specie officinali locali e/o autoctone, quali *Daphne*, *Elicriso*, *Reseda*, *Robbia*, *Castagno* e *Vite*, in associazione con i nuovi materiali consente la realizzazione di un arredo confort, chemical free, che soddisfi le esigenze di un consumatore attento alla sostenibilità del prodotto, del processo produttivo e delle materie impiegate per la realizzazione del prodotto stesso, che risulterà sostenibile non solo dal punto di vista ambientale ma anche economico in quanto la realizzazione prevede l'abbattimento dei maggiori costi di produzione derivati dalla valorizzazione di scarti e/o sottoprodotti. Il presente studio infatti è mirato alla ricerca di una soluzione innovativa per la valorizzazione degli scarti di produzione dell'agroindustria come nuove materie prime per produzioni ecosostenibili, etiche ad ispirazione bioeconomica, prestando particolare attenzione al settore enologico, all'olivicolo quasi sempre associato al primo e a quello della foresta legno con particolare riguardo al castagno.

## Materiali e metodi

### *Analisi qualitativa HPLC/DAD/ESI/MS*

L'analisi HPLC/ESI/MS è stata svolta utilizzando un cromatografo liquido HP 1100L dotato di un detector di massa Electrospray (ESI) HP 1100 MDS con interfaccia API. Le condizioni operative dello spettrometro di massa sono: temperatura del gas 350 °C, flusso di azoto 10 L min<sup>-1</sup>, pressione del nebulizzatore 30 psi, temperatura del quadrupolo 30 °C, voltaggio del capillare 3500 V. Gli esperimenti sono stati condotti in ionizzazione negativa e/o positiva, con valori di fragmentor variabili in un intervallo compreso tra 80-200 eV, allo scopo di ottimizzare le condizioni di frammentazione dei diversi composti analizzati. La presenza del rivelatore UV-VIS ha permesso di acquisire in serie con lo spettro di massa i cromatogrammi registrati alle lunghezze d'onda di interesse. L'identificazione delle varie molecole è stata effettuata confrontando il tempo di ritenzione, lo spettro UV-VIS e quello di massa con quelli di composti standard quando disponibili.

I campioni sono stati analizzati impiegando una colonna Luna C18 (Phenomenex), 5  $\mu\text{m}$ , 4.60 mm ID, 250 mm di lunghezza.

Sono stati utilizzati come fase mobile  $\text{H}_2\text{O}$  a pH 3,2 per acido formico e  $\text{CH}_3\text{CN}$ , con un gradiente lineare a quattro rampe, partendo dal 100% di  $\text{H}_2\text{O}$  fino al 100% di  $\text{CH}_3\text{CN}$  in 30 minuti, ad un flusso di  $0,6 \text{ ml min}^{-1}$  nel primo caso e nel secondo caso è stato applicato un gradiente lineare a quattro rampe, flusso  $0,8 \text{ ml min}^{-1}$  per 55 minuti. Gli spettri UV-VIS sono stati acquisiti fra 190 e 600 nm ed i cromatogrammi registrati a 350, 320, 330, 280, 254 e 520 nm.

### **Analisi quantitativa HPLC/DAD**

I composti polifenolici presenti negli estratti analizzati sono stati quantificati con l'impiego di specifiche curve di calibrazione HPLC/DAD, costruite con sostanze standard di riferimento a più livelli di concentrazione, andando a monitorare il dato alla lunghezza d'onda di massimo assorbimento. In particolare, gli acidi idrossicinnamici sono stati calibrati a 330 nm con acido clorogenico, le cumarine a 320 nm con daphnetina, i flavonoidi a 350 nm rispettivamente con apigenina 7-*O*-glucoside e luteolina 7-*O*-glucoside, i gallotannini a 280 nm con acido gallico e i tannini ellagici a 254 nm con acido ellagico e infine gli antocianosidi a 520 nm con la malvidina 3-*O*-glucoside.

### **Risultati e discussione**

Il lavoro ha previsto l'ottimizzazione di processi sostenibili a basso impatto ambientale per la realizzazione di prodotti innovativi e la valutazione dell'aggiunta agli stessi di principi attivi naturali pigmentanti (5). In particolare per il presente lavoro sono state caratterizzate le seguenti matrici: foglie fresche di *Daphne gnidium* L., parti aeree essiccate di *Helichrysum italicum* Roth Don, parti aeree fresche di *Reseda luteola* L., radice essiccata di *Rubia tinctorum* L., polvere di *Castanea sativa* Miller, vinaccioli della specie *Vitis vinifera* L. Si riporta nella tabella qui di seguito i valori relativi alla composizione polifenolica totale di ciascuna matrice.

<i>Daphne gnidium</i> L. (foglie fresche)	69.99
<i>Helichrysum italicum</i> Roth Don (parti aeree essiccate)	29.11
<i>Reseda luteola</i> L. (parti aeree fresche)	38.08
<i>Rubia tinctorum</i> L. (radice essiccata)	10.81
<i>Castanea sativa</i> Miller (polvere castagno)	225
<i>Vitis vinifera</i> L. (vinaccioli)	8.04

**Tabella 1.** Analisi quantitativa del contenuto totale in metaboliti secondari presenti nelle specie officinali di *Daphne*, *Elicriso*, *Reseda*, *Robbia*, *Castagno* e *Vite*. *Dati espressi in mg/g di materiale vegetale utilizzato.*

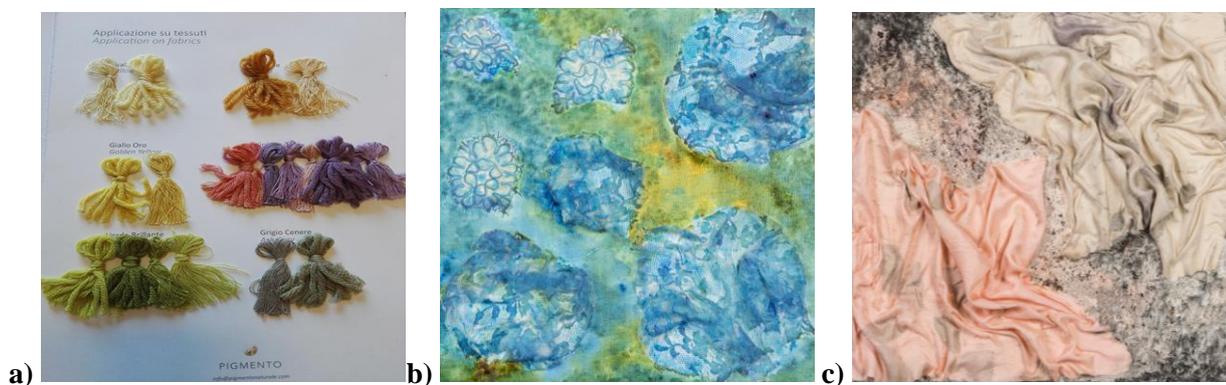
Di seguito si riportano i dati quantitativi relativi a materiali esausti e di scarto di vario genere come fondi di caffè, bucce di cipolla rossa e dorata e vinaccia, che sono stati estratti per recuperare in maniera esaustiva i composti naturali pigmentanti di natura polifenolica presenti, al fine di valutare la loro applicazione come

coloranti naturali dotati anche di proprietà funzionali, rispettando il principio della sostenibilità ambientale ed economica con modalità innovative.

<i>Fondi di caffè</i>	0.81
<i>Vinaccia</i>	1092.20
<i>Cipolla dorata</i>	1.09
<i>Cipolla rossa</i>	194.30

**Tabella 2.** Analisi quantitativa del contenuto totale in metaboliti secondari presenti in estratti ottenuti da scarti e materiale esausto. *Dati espressi in mg/ml di estratto liquido.* Estratti prodotti dalla start-up PIGMENTO

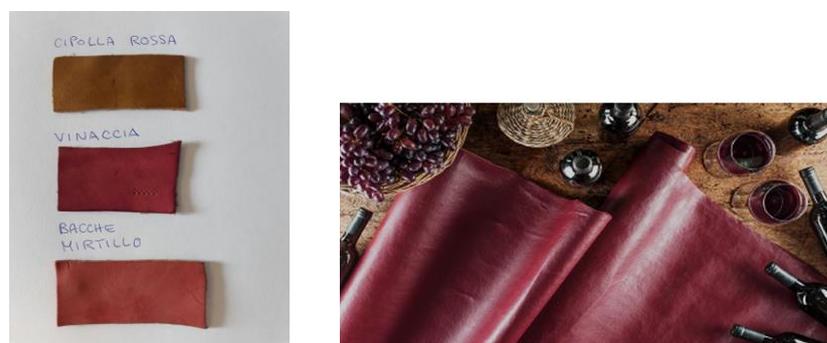
L'applicazione dei pigmenti naturali ottenuti dalle matrici vegetali, ha permesso l'ottenimento di nuovi prodotti sostenibili in vari settori, quali ad esempio tessile-arredo, abbigliamento. A tal proposito, si riportano di seguito alcuni esempi applicativi di utilizzo degli estratti naturali pigmentanti.



**Figura 1.** Applicazione dei pigmenti naturali ottenuti da specie officinali e differenti materiali di scarto di origine vegetale per la realizzazione rispettivamente di filati e tessuti (a) e quadri (b,c) opere realizzate dalla artista Patrizia Bogani (Prato)

Oltre all'impiego di pigmenti naturali su prodotti tessili, il presente lavoro ha previsto l'applicazione degli stessi pigmenti anche su biopelli ottenute grazie all'impiego di materiali di scarto provenienti dal settore vitivinicolo (es raspi e buccia essiccati e/o vinacciolo), i quali sono stati preliminarmente sottoposti ad una fase di polverizzazione che ha permesso di ottenere polveri a bassissima granulometria contenenti naturalmente principi attivi pigmentanti, antimicrobici ed antiossidanti e additivati ad oli e resine e applicate su un tessuto per l'ottenimento di pelli ecologiche.

Tali pelli realizzate quindi con residui di vinaccia, tessuto e resina naturale, sono dotate di elasticità e possiedono caratteristiche simili al cuoio, per ciò possono essere impiegate per la personalizzazione di prodotti, semilavorati e produzioni utilizzabili nei settori dell'abbigliamento, della moda, dell'arredo confort-benessere, dei trattamenti superficiali antimicrobici ed anti-UV anche per ambienti di interesse biomedico o biomedicale.



**Figura 2.** Applicazione dei pigmenti naturali ottenuti da specie officinali e differenti materiali di scarto di origine vegetale per la realizzazione di biopelli.

Ulteriori applicazioni in bioedilizia hanno previsto la progettazione e realizzazione di malte naturali e pigmenti da intonaco in associazione con l'utilizzo di tali pigmenti in formulazioni per trattamento superficiale legno ed altri materiali per arredo-confort-benessere (Figura 3).



**Figura 3.** Applicazione dei pigmenti naturali ottenuti da specie officinali, tintorie e differenti materiali di scarto di origine vegetale su diverse essenze di legno. Prototipi per arredo confort-benessere realizzati in collaborazione tra l'Azienda Pasini Tecnologie (Rimini) e l'Azienda Caneschi Arredamenti s.r.l. (Arezzo).

Ulteriore applicazione mirata alla sicurezza di prodotto, è prevista in sviluppi futuri di prodotti quali colori ad olio e colori a cera che verranno testati anche nell'ambito delle attività della fattoria didattica prevista.

La realizzazione di prodotti sostenibili in settori produttivi che risultano avere un forte impatto ambientale, quali quello tessile tintorio, delle pelli ed ecopelli, della bioedilizia e dell'arredo-confort, rappresenta un nuovo paradigma di sviluppo e crescita per il mondo imprenditoriale, il quale risulta sempre più attento alla qualità del prodotto e alla salute sia dei consumatori finali che dei lavoratori impiegati nei processi produttivi.

### **Bibliografia:**

1. Daniele Grifoni *et al.*, Dyes and Pigments 105 (2014) 89-96.
2. L. Bacci *et al.*, XXIII IFATCC Intern. Congress 8-10 maggio 2013 Budapest. ISBN 978-963-9970-32-8, p.98
3. M. Verdinelli *et al.*, Proceedings of 2<sup>nd</sup> Intern. Conference on Natural Fibers Azores/Portugal, 27-29 April 2015.
4. Romani A. *et al.*, par. 3.2, 3.3, 3.7 ; Progetto Medlaine Marittimo Italia Francia. ISBN 978-88-95597-10-2, collana CNR 2011-2012
5. A. Scardigli, P.Pinelli, P.Vignolini, A. Romani, "Caratterizzazione delle specie ed ottenimento degli estratti tintori" Cap. 1, pp. 27-55 di "Estratti naturali da piante medicinali e tessili--tintorie /Caratterizzazione ed usi innovativi di ortica, daphne, lavanda e tannini da castagno". Resoconto del Progetto PRIN 2008. Ed. Aracne, ISBN 978-88-548-6724-6, 380 pagine (2013)

### **Copyright**

Titolo del libro: Atti del Congresso AISME 2018

Autore: Laboratorio Phytolab (Pharmaceutical, Cosmetic, Food supplement Technology and Analysis) – DiSIA  
Università degli Studi di Firenze

© 2018, Università degli Studi di Firenze

© 2018, PIN Polo Universitario Città di Prato

TUTTI I DIRITTI RISERVATI. La riproduzione, anche parziale e con qualsiasi mezzo, non è consentita senza la preventiva autorizzazione scritta dei singoli Autori.

**ISBN: 978-88-943351-0-1**